COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 24 SEPTEMBRE 1900,

PRÉSIDENCE DE M. MAURICE LÉVY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Nature des gaz combustibles accessoires trouvés dans l'air de Paris.* Note de M. **Armand Gautier**.

« Mes recherches sur les gaz combustibles de l'atmosphère [1] ont établi que l'air le plus pur, recueilli loin de toutes les émanations, telluriques ou végétales, contient à l'état normal, 19,5 cent-millièmes de son volume d'hydrogène libre, soit environ 200^{cc} par mètre cube. Ce gaz n'est accompagné dans l'air des hautes régions que de traces, inférieures au millionième, d'autres hydrocarbures. Mais, dans l'air des villes et même de la campagne, cet hydrogène est mélangé à d'autres vapeurs combus-

[1] *Comptes rendus,* t. XXX, p. 1677, et t. XXXI, p. 13 et 86.

tibles, en quantités suffisantes pour être dosées, gaz ou vapeurs qui avaient jusqu'ici masqué la présence de l'hydrogène libre.

» Mais remarquons que ces gaz accessoires, autres que l'hydrogène, constituent, pour ainsi dire, des accidents locaux; différents de composition à la ville et à la campagne, ils disparaissent, comme on l'a vu, en grande partie de l'air des régions montagneuses et totalement ou presque totalement de l'air de la mer et de la haute atmosphère.

» L'examen de la nature et des proportions de ces gaz ne peut donc avoir un intérêt général, puisqu'ils varient avec les lieux, les jours, les époques de l'année. Mais, quoique très secondaire en ce qui touche à la constitution de l'air lui-même, la détermination de leur nature, et tout au moins de leur composition moyenne, présente, au point de vue hygiénique et industriel, un véritable intérêt, s'il s'agit de l'air des rues d'une grande cité comme Paris.

» On a vu que l'air le plus pur, celui de la pleine mer et des hautes régions, est à peu près totalement exempt d'hydrocarbures, mais qu'il donne en moyenne $15^{mgr},6$ d'eau par 100 litres en passant sur une colonne suffisante d'oxyde de cuivre porté au rouge. Cette quantité d'eau répond à $1^{mgr},73$, ou à $19^{cc},5$, d'hydrogène libre.

» Faisant partie constituante de l'atmosphère, cet hydrogène devra se retrouver dans l'air de la campagne ou des villes, quelle que soit la pollution ultérieure de cet air par les hydrocarbures, l'oxyde de carbone et tous les autres gaz ou vapeurs combustibles pouvant provenir des émanations et fermentations du sol, des végétaux, des combustions et industries urbaines. Si donc de l'hydrogène total trouvé dans l'air de Paris, lorsqu'on le brûle sur une colonne indéfinie d'oxyde de cuivre, soit en moyenne $4^{mgr},3$ d'après nos expériences, on soustrait $1^{mgr},73$ revenant à l'hydrogène libre préexistant dans l'air pur, il restera, comme moyenne, $2^{mgr},58$ d'hydrogène ayant pour origine les émanations, fermentations et combustions locales.

» D'autre part, nous avons trouvé à Paris, pour le poids du carbone combustible contenu en 100 litres d'air brûlé dans les mêmes conditions, $12^{mgr},24$. Si l'on admettait que tout l'hydrogène qui reste après mise à part de celui revenant à l'air pur fût uni à ce carbone sous forme d'hydrocarbures, on aurait pour 100 litres d'air calculé à 0° et 760^{mm} :

Hydrogène des hydrocarbures	$2^{mgr},58$
Carbone	$12^{mgr},24$

» D'où : rapport moyen $\frac{C}{H}$ du carbone à l'hydrogène de ces hydrocarbures $= \frac{12,24}{2,58} = 4,74$.

» Ce rapport est très supérieur à $\frac{C}{H} = 2,4$ que nous a donné le gaz des marais, quand, le diluant au moyen de gaz inertes dans les proportions où il paraîtrait se trouver dans l'air d'après les dosages de carbone, on le brûle sur l'oxyde de cuivre.

» Il faut donc qu'il existe dans l'air de Paris (et nous raisonnons ici sur le cas moyen représenté par l'ensemble de nos expériences sur cet air) des vapeurs plus riches en carbone que le gaz des marais, vapeurs qui élèvent jusqu'à 4,74 le rapport $\frac{C}{H} = 2,4$ caractérisant la combustion du formène pur dilué au $\frac{1}{5000}$ et au $\frac{1}{15000}$. De fait, nos expériences, même sans faire subir à ce rapport la correction de l'hydrogène libre, nous ont donné pour cette valeur $\frac{C}{H}$ des nombres toujours supérieurs à 2,4 et qui s'élevaient à certains jours à 4,8 et même à 5.

» Outre le gaz des marais, auquel la valeur moyenne du rapport $\frac{C}{H} = 3$ obtenu dans nos expériences sur l'air de Paris nous ramène nécessairement, aussi bien que la considération que ce gaz est un produit constant des fermentations vaseuses du sol et qu'il fait partie des fumées de nos foyers, il faut donc qu'il y ait dans l'air des villes d'autres vapeurs combustibles plus riches que lui en carbone, telles que celles qui se rencontrent habituellement dans les produits de combustion de la houille et du bois : hydrocarbures aromatiques, phénols, acide acétique, cyanogène, oxyde de carbone, etc.

» Le cyanogène, l'acide cyanhydrique, l'acide acétique et les phénols eux-mêmes ne sauraient, dans nos expériences, avoir élevé le taux du carbone combustible de l'air. Leurs vapeurs y sont en trop minime proportion et elles auraient été retenues d'ailleurs par la lessive de potasse, suivie d'hydrate de baryte et de chaux sodée précédant l'oxyde de cuivre. Quant à l'oxyde de carbone, nous avons établi directement [1] que l'anhydride iodique ne permet jamais, dans l'air de Paris et dans les conditions les plus favorables, de déceler même 1^{cc} de ce gaz en 100000 cent. cubes d'air; la

---

[1] *Comptes rendus*, t. CXXVI, p. 1303.

moyenne de nos essais nous a donné $0^{cc},20$ de ce gaz par 100 litres d'air (1). Ce n'est donc pas l'oxyde de carbone qui a pu élever d'une fraction appréciable le rapport $\frac{C}{H} = 4,74$ ci-dessus calculé.

» Nous en dirons, *a fortiori*, autant des hydrocarbures en $C^n H^{2n}$ et $C^n H^{n-2}$ qui ne se sont jamais révélés dans nos dosages en présence d'anhydride iodique qu'à l'état de traces douteuses, impondérables.

» Si donc nous admettons dans l'air des villes l'existence du gaz des marais, que toutes les conditions connues (émanations du sol, fermentations putrides et végétales, combustions, etc.) nous obligent à prévoir, il faut, pour expliquer le rapport $\frac{C}{H} = 4,7$ que nous avons obtenu, il faut qu'à côté de ce gaz des marais se trouvent des hydrocarbures très riches en carbone et inaptes, en même temps, à réagir à 80° sur l'anhydride iodique; tels seraient C^6H^6 et ses homologues, aussi bien que les autres substances pyrogénées, riches en carbone, que les combustions industrielles ou domestiques, et d'autres conditions peut-être, peuvent introduire dans l'air. Sans doute on peut admettre différents mélanges, et ils varient suivant les lieux, les jours, l'état des vents et les saisons, puisque nous avons obtenu des rapports $\frac{C}{H}$ assez variables; mais si nous nous en tenons à l'explication de nos résultats moyens, nous remarquerons que le mélange $C^6H^6 + 7CH^4$, répondant au rapport en atomes $\frac{C}{H} = \frac{13}{34}$ et en poids $\frac{C}{H} = \frac{156}{34} = 4,6$, satisfait bien aux résultats observés et au rapport pondéral trouvé $\frac{C}{H} = 4,7$.

» Si, s'appuyant sur l'ensemble de nos expériences relatives à l'air de Paris, on donne au carbone combustible total de 100 litres de cet air la valeur $12^{mgr},24$ que nous avons trouvée, l'hypothèse $C^6H^6 + 7CH^4$ conduit au calcul :

C du gaz $CH^4 = \frac{12^{mgr},24}{13} \times 7 = 6^{mgr},58$ demandant.............. $H = 2^{mgr},17$

C du gaz $C^6H^6 = \frac{12^{mgr},24}{13} \times 6 = 5^{mgr},64$ demandant.............. $H = 0^{mgr},47$

---

(1) $0^{cc},05$, si l'on fait abstraction d'une des expériences nous laissant quelques doutes.

d'où :

C total calculé............	$12^{mgr},22$;	H total calculé............	$2^{mgr},64$
C total observé...........	$12^{mgr},24$;	H total observé (en plus de l'hydrogène libre de l''air).	$2^{mgr},58$

» Pour 100 litres d'air, calculé sec à 0° et 760^{mm}, on a d'après ces nombres :

	En poids.	En volumes.
CH^4..............	$8^{mgr},75$	$12^{cc},15$
C^6H^6.............	$6^{mgr},11$	$1^{cc},17$

» Il faut ajouter à ces gaz l'hydrogène libre de l'air pur, $1^{mgr},73$ pour 100 litres, et les traces d'oxyde de carbone et d'hydrocarbure acyclique que nous ont révélées nos analyses spéciales.

» L'air de Paris (et sans doute il en est à peu près de même de celui d'autres grandes cités industrielles et populeuses) nous conduit donc, pour la partie combustible de l'atmosphère de ses rues, à la composition moyenne suivante rapportée à 100 litres :

	cc
Hydrogène libre aérien..........................	19,5
Gaz formène....................................	12,1
Gaz très carburés (benzène et analogues)..........	1,7
Oxyde de carbone moyen (avec traces d'hydrocarbures en C^2H^{2n} et C^4H^{n+2}).	0,2

» Un tel mélange donne l'explication la plus rationnelle de l'ensemble de nos résultats, mais il doit être considéré comme une moyenne susceptible de variations très notables avec les lieux et les jours, et par conséquent restant en partie indéterminée.

» Nous pourrions tenter d'expliquer de même les résultats que nous avons obtenus pour l'air des bois [1]. Dans ce cas aussi, il est constant qu'un ou plusieurs principes très riches en carbone (telles que seraient les essences diverses en $C^{10}H^{16}$, en $C^{10}H^{14}O$ ou autres) viennent, d'après nos quelques observations, se mélanger à l'hydrogène atmosphérique ; mais nos expériences, au nombre de trois seulement dans ce cas, ne nous permettent pas de fonder des explications suffisantes sur leur moyenne. »

---

(1) *Comptes rendus*, t. CXXXI, p. 13.

M. E. **Guyou** fait hommage à l'Académie d'un « Manuel des instruments nautiques » qu'il vient de publier. (Service hydrographique de la Marine.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, un opuscule de M. *Verbeek*, « Rapport sommaire d'une exploration géologique aux îles Moluques en 1899 », publié en hollandais, à Batavia.

M. J. **Janssen**, en présentant à l'Académie, de la part des auteurs, un grand Ouvrage en trois Volumes, publié en langue allemande par MM. *Assmann*, Directeur de l'Institut aéronautique de Berlin, et *Berson*, Attaché à cet établissement, s'exprime comme il suit :

« Cet Ouvrage traite des travaux d'ordre aéronautique exécutés à l'Institut pendant une dizaine d'années, dans les différentes directions de la Science, notamment des ascensions à grande hauteur effectuées par M. Berson à plus de 8000^m de hauteur, parmi lesquelles on en relève une où la hauteur atteinte a dépassé 9000^m, grâce à l'emploi méthodique de l'oxygène. Les auteurs ont discuté toutes ces ascensions et les résultats scientifiques qu'elles ont donnés, ainsi que d'autres questions intéressant l'Aéronautique.

» Ce bel Ouvrage figurera avec avantage dans notre bibliothèque. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Expérience de télégraphie sans fil, avec le corps humain et les écrans métalliques*. Note de MM. E. **Guarini** et F. **Poncelet.**

« Nous nous sommes servis d'une machine de Wimshurst, munie de ses condensateurs habituels pour la production de l'électricité à haut potentiel. A quelques mètres de ce transmetteur, nous avons placé un récepteur Marconi ordinaire.

» Les ondes électriques, engendrées par les étincelles produites entre les deux boules de la machine de Wimshurst, rayonnent dans toutes les

directions. Au point de vue de l'action sur le cohéreur, ces ondes peuvent être divisées en trois parties : la première arrive directement sur le cohéreur; la seconde ne le rencontre qu'après réflexion; enfin la troisième partie est sans action sur lui. Dans notre expérience, les ondes directes avaient seules de l'action sur le cohéreur, car celui-ci restait inerte lorsque nous les interceptions en interposant un écran entre lui et la machine de Wimshurst.

» Le corps humain remplissait parfaitement cet office d'écran : la sonnerie du récepteur restait silencieuse, chaque fois qu'il était interposé entre le récepteur et la machine de Wimshurst. On ne peut pas dire qu'il ait fait l'office de conducteur à la terre, car il était soigneusement isolé du sol. Il y avait là probablement un phénomène analogue à celui que l'on constate en radiographie.

» Une tôle de fer-blanc, de faible épaisseur, ayant été interposée entre la machine et le cohéreur, celui-ci a continué à fonctionner; mais, lorsque nous avons mis en communication avec le sol la face de la tôle de fer tournée vers le transmetteur, le cohéreur a cessé de fonctionner. Les radiations s'étaient donc écoulées dans le sol.

» Puisque l'interposition de la tôle de fer permet le fonctionnement du cohéreur lorsque la tôle est isolée, et l'empêche lorsqu'une de ses faces est mise à la terre, il faut conclure que la tôle métallique a constitué un nouveau radiateur, fonctionnant par induction d'une face sur l'autre.

» Les ondes hertziennes seraient donc susceptibles de phénomènes d'induction, phénomènes qu'on peut éviter par la mise à la terre d'une des faces de l'écran métallique, siège de l'induction. L'expérience des cloisons mises à la terre a une grande importance dans le répétiteur Guarini, pour empêcher la répercussion des signaux d'un répétiteur à l'autre, et pour éviter l'action du transmetteur sur le cohéreur du même poste. »

CHIMIE MINÉRALE. — *Aluminate monocalcique cristallisé* (¹).
Note de M. **Ém. Dufau**, présentée par M. Henri Moissan.

« Nos connaissances sur les combinaisons de l'alumine avec l'oxyde de calcium sont extrêmement confuses. Par *voie humide*, Pelouze (²) a

(¹) Travail fait au Laboratoire des Hautes Études de M. Moissan.
(²) Pelouze, *Ann. de Chim. et de Phys.*, 3e série, t. XXXIII, p. 15; 1851.

obtenu un aluminate monocalcique hydraté; mais, d'après M. Tissier, la chaux serait susceptible de former, dans ces conditions, plusieurs aluminates; c'est ainsi qu'il se formerait, par double décomposition, des précipités renfermant depuis 33 jusqu'à 52 pour 100 d'alumine, sans excès de l'un ou l'autre des oxydes combinés ([1]). La *voie sèche* n'a pas fourni de renseignements plus précis sur ce genre d'oxydes doubles. Fremy reconnut qu'en chauffant au four à vent des mélanges correspondant aux compositions $Al^2O^3 + CaO$, $Al^2O^3 + 2CaO$; $Al^2O^3 + 3CaO$, on obtenait des masses parfaitement fondues à cassure saccharoïde; mais il n'en isola aucune combinaison définie à l'état de pureté ([2]).

» Ebelmen qui, par l'emploi de sa méthode générale, tenta de combiner ces deux oxydes, vit se former de *larges lames cristallines triangulaires*, dont il ne détermina pas la composition ([3]). Enfin Deville, par fusion directe des deux oxydes, obtint des *cristaux arrondis* sur les arêtes et sur les sommets, qui ne furent pas non plus analysés ([4]).

» Malgré l'aspect si différent des produits ainsi obtenus, ces deux auteurs ont annoncé avoir obtenu tous deux l'aluminate monocalcique, et cela, sur la seule considération des proportions des deux oxydes mis en présence.

» Nous nous sommes proposé, dans cette Note, de fixer le mode de combinaison, à haute température, de l'alumine avec l'oxyde de calcium.

» En chauffant au four électrique un mélange intime de 100 parties d'alumine *fortement calcinée* et de 60 parties de chaux anhydre, avec un arc de 1000 ampères sous 45 volts, on trouve dans le creuset, après trois minutes de chauffe, une masse grise entièrement fondue qui, après cassure, se montre constituée par un épais feutrage de *fines aiguilles* brillantes. Dans les cavités qui boursouflent la masse, ces aiguilles libres, atteignant plusieurs millimètres de longueur, peuvent être séparées à la pince et examinées immédiatement au microscope.

» Pour débarrasser le produit ainsi obtenu de l'excès de chaux qui l'accompagne, on le traite, après pulvérisation, par l'alcool absolu bouillant acidifié par l'acide nitrique (1 pour 100). Ce traitement est suivi de lavages à l'alcool absolu, à l'éther anhydre, et terminé par dessiccation

---

([1]) Tissier, *Comptes rendus*, t. XLVIII, p. 630; 1859.
([2]) Fremy, *Ann. de Chim. et de Phys.*, 4e série, t. VII, p. 73; 1866.
([3]) Ebelmen, *Ann. de Chim. et de Phys.*, 3e série, t. XXII, p. 227; 1847.
([4]) Sainte-Claire Deville, *Ann. de Chim. et de Phys.*, 3e série, t. XLVI, p. 196; 1856.

dans le vide sur l'acide sulfurique. Le produit, encore souillé par du graphite, en est séparé par sa différence de densité dans l'iodure de méthylène. On obtient ainsi une poudre cristalline, homogène au microscope, que l'on peut immédiatement soumettre à l'analyse. Pour cela, après dissolution à chaud dans l'acide chlorhydrique étendu, la liqueur est précipitée par l'ammoniaque; mais il est indispensable de faire au moins trois précipitations successives pour séparer complètement l'alumine de la chaux.

» Voici les chiffres ainsi obtenus :

	I.	II.	III.	Théorie pour Al^2O^4Ca.
Al^2O^3	65,90	64,80	65,10	64,56
CaO	33,00	34,19	33,90	35,34

» C'est donc l'aluminate monocalcique que l'on obtient dans les conditions où nous nous sommes placé. Il se présente sous la forme d'*aiguilles* cristallines incolores et transparentes, paraissant être des prismes obliques à base rectangle, c'est-à-dire sous un aspect différent des produits obtenus par Ebelmen et par Deville. *Il ne raye pas le verre* et sa densité, que l'on a dû prendre dans la benzine cristallisable, est de 3,671 (20°).

» Cet aluminate de calcium est parfaitement stable à l'air sec, mais l'eau l'attaque facilement, il y a dissociation avec précipitation d'alumine; *il ne fait pas prise avec l'eau*. L'acide chlorhydrique l'attaque avec facilité, mais les acides nitrique, sulfurique, fluorhydrique n'agissent que plus lentement. Le fluor, qui est sans action à froid, l'attaque à chaud avec incandescence et production de fumées blanches. Le chlore, le brome et l'iode et le soufre sont sans action marquée à la température de fusion du verre.

» Le carbone n'agit qu'aux températures élevées de l'arc électrique. Il y a formation de deux carbures distincts; on peut les séparer par l'action de l'eau qui ne décompose d'abord que le carbure de calcium; des lavages rapides à l'eau acidulée par HCl séparent des lamelles jaunes de carbure d'aluminium.

» Enfin, le carbonate de potasse et la potasse en fusion décomposent l'aluminate de calcium au rouge.

» ALUMINATES POLYCALCIQUES. — Nous avons voulu nous rendre compte si la formation d'*aluminates polycalciques* était réalisable aux températures élevées de l'arc électrique; pour cela nous avons chauffé, dans les conditions de notre première expérience, des mélanges contenant deux, puis trois molécules de chaux pour une d'alumine.

» En présence d'aussi grandes proportions d'oxyde basique, les creusets de charbon sont fortement attaqués; cette intervention du carbone, compliquant la réaction, rend difficile l'interprétation exacte des expériences.

» Néanmoins, les produits obtenus, très différents d'aspect, ont été soumis aux essais suivants : décomposition rapide au contact de l'eau donnant lieu à un dégagement gazeux possédant fortement l'odeur d'acétylène; dès que la réaction est terminée, le résidu de cette attaque est rapidement lavé à l'alcool et à l'éther anhydres, puis desséché.

» Une portion de ce résidu est épuisée par l'alcool absolu acidifié par l'acide nitrique, qui dissout de la chaux et fournit un produit cristallin mélangé de particules de carbone; le reste du résidu précédent, traité par l'eau acidulée par l'acide nitrique, s'y dissout complètement (sauf le carbone). Il y a donc bien eu combinaison des deux oxydes [1]; de plus, le carbure de calcium formé ne peut être le résultat de la carburation d'un *aluminate* basique, puisqu'on ne retrouve ni alumine devenue insoluble dans les acides, ni carbure d'alumine; d'ailleurs, le gaz dégagé sous l'action de l'eau, qui est entièrement absorbable par le chlorure cuivreux ammoniacal, ne contient pas de proportion appréciable de méthane.

» Il est donc probable que, dans des conditions de température aussi élevée, la formation d'aluminates polybasiques n'est pas réalisable.

» *En résumé*, lorsqu'on chauffe à température suffisamment élevée un mélange d'alumine et d'oxyde de calcium, il y a combinaison des deux oxydes, pour former l'aluminate monocalcique (Al^2O^4Ca) cristallisé en aiguilles. Cette forme de cristallisation classe cet aluminate en dehors du groupe des *spinelles;* il se rapproche ainsi de l'aluminate de glucinium, qui était seul jusqu'ici à faire exception.

» Rappelons, pour terminer, que le chromite de calcium Cr^2O^4Ca, obtenu et étudié par nous dans un Travail précédent [2], et le ferrite Fe^2O^4Ca de J. Percy [3], également cristallisés en aiguilles, ne rentrent pas non plus dans le groupe des *spinelles*. »

---

(1) L'alumine employée dans ces expériences, fortement calcinée, était insoluble dans les acides.

(2) E. Dufau, *Comptes rendus,* t. CXXI, p. 689; 1895.

(3) J. Percy, *Phil. Mag.,* 4e série, t. XLV, p. 455; 1861.

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *Sur les farines améliorantes de Russie.* Note de M. BALLAND.

« Depuis quelque temps il nous arrive de Russie, par le port de Marseille, des farines dont les proportions de gluten dépassent de beaucoup les limites acceptées jusqu'à ce jour. Ces produits, vendus sous les noms de *farines améliorantes* ou de *farines de force*, portent différentes marques : le *Champion*, *Hercule*, *Samson*. Ils se distinguent, à première vue, des farines ordinaires par une nuance moins blanche, une odeur moins aromatique et une saveur moins agréable; au toucher, il n'y a pas de souplesse, et la pression dans la main donne des pelotes sans consistance. Au tamis de soie n° 120, il reste 2 à 3 pour 100 de résidu.

» A l'analyse, on obtient jusqu'à 4,72 pour 100 d'azote (29,5 pour 100 de matières azotées) : on y trouve les mêmes proportions de cendres et de cellulose que dans les farines fleurs, avec moins d'amidon, moins d'eau et un peu plus de matière grasse. L'acidité est également plus forte.

» Voici d'ailleurs les résultats des analyses, rapportés à 100 parties :

	Le Champion. I.	Hercule. II.	Samson. III.
Eau	9,90	10,70	11,00
Matières azotées	29,48	22,11	16,43
» grasses	1,60	1,45	1,20
» amylacées	58,22	64,94	70,65
Cellulose	0,20	0,25	0,27
Cendres	0,60	0,55	0,45
	100,00	100,00	100,00
Gluten humide	82,80	64,50	46,40
Gluten sec (1)	29,10	22,00	16,00
Azote total	4,717	3,537	2,628
Acidité	0,073	0,065	0,065

» Ces produits spéciaux sont vraisemblablement des mélanges, à proportions variables, de farines de blé et de farines de gluten. On sait, en effet, que le gluten sec, s'il a été desséché avec soin à une basse tempé-

(1) Le gluten I contenait 14,85 pour 100 d'azote; le gluten II 14,99 pour 100 et le gluten III 14,55 pour 100.

rature, peut se pulvériser ou se moudre facilement et reprendre, avec son élasticité, toute l'eau qu'il avait à l'état humide.

» Les *farines de force* sont offertes aux boulangers français pour améliorer les farines pauvres en gluten et augmenter, assurent les fabricants, le rendement en pain. Il est certain qu'à l'aide de tels mélanges on peut restituer aux farines la matière azotée qu'un excès de blutage leur a enlevée ; mais on ne leur rend pas les phosphates, dont les proportions sont aujourd'hui si réduites.

» Il y a longtemps que Parmentier a cherché à améliorer les farines des blés ayant souffert en culture, en leur ajoutant de la poudre de gluten ; ses essais, entrepris vers 1772, à une époque où l'on avait à redouter les famines, ont également porté sur les farines d'orge, de seigle et de pomme de terre, mais ils n'ont pas été sanctionnés par la pratique (1).

» La panification des farines les plus pauvres en gluten, c'est-à-dire des farines fleurs, qui donnent les pains les plus blancs et les plus légers, ne gagnera pas aux mélanges proposés, elle se fera moins bien qu'avec des farines de blés assortis, moulus ensemble ou séparément. Quant au rendement en pain, qui pour 100^{kg} de farine serait porté de 132^{kg} à 140^{kg}, il est purement fictif pour le consommateur, la différence de poids, comme je l'ai constaté, étant due à un excès d'eau retenu par le gluten. Les pains ne diffèrent, en réalité, que par la matière azotée qui a été substituée à l'amidon. »

La séance est levée à 4 heures.

G. D.

---

(1) PARMENTIER, *Examen chymique des pommes de terre, dans lequel on traite des parties constituantes du bled.* Paris, Didot le Jeune; 1773.